

# SUGÖTÜRƏN QURĞU

S.T.HƏSƏNOV, texnika elmləri namizədi  
Azərbaycan ET Hidrotexnika və Meliorasiya İnstitutu

**K**ənd təsərrüfatında suvarma və su təchizatı məqsədilə su mənbələrindən, əsasən su anbarlarından, kanallardan, latoklardan, təzyiqli və təzyiqsiz su qüllələrindən və sairədən su götürmək üçün xüsusi hidrotexniki qurğulardan istifadə olunur. Müxtəlif konstruksiyaya və iş prinsipinə malik olan sugötürən qurğuların demək olar ki, hamısı su mənbəyinin, məsələn su anbarının dib hissəsində yerləşdirilir.

Sugötürən qurğu mənbədə olan suyu onun alt hissəsindən qəbul edir. Müxtəlif regionlarda tikilən məcrə tipli və məcradan kənar yerləşən su anbarlarına su soyuq dağ çayları, yağış və qar suları hesabına doldurulur. Su anbarları və ya deryaçalar soyuq aylarda doldurulduğu üçün isti vegetasiya dövründə onların alt hissəsində suyun temperaturu olduqca aşağı, üst qatlarında isə yüksək olur. Üst qatlarda temperaturun yüksək olması su səthinə düşən günəş şüaları və atmosfer havasının isti olması hesabına baş verir.

İsti vegetasiya dövründə məlum sugötürən qurğularla su anbarlarından qəbul edilən suyun temperaturu kənd təsərrüfatı bitkiləri əkilən torpağın və havanın hərərətindən xeyli aşağı olur. Bu zaman soyuq su ilə suvarma apararkən kəskin temperatur fərqləri yaranır. Yəni, soyuq suvarma suyu isti torpaq və bitki kökləri ilə təmasda olan vaxtda birinci növbədə torpaqda canlı orqanizmlərin həyat fəaliyyəti pozulur, münbitliyin yaranma prosesi zəifləyir, ikinci növbədə bitkilərin kök sisteminin inkişafı ləngiyir.

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, suvarma suyunun temperaturu 200C-dən aşağı olanda, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı 30-40% aşağı düşür, suvarma suyunun temperaturu 150C-dən aşağı olanda isə kənd təsərrüfatı bitkiləri məhv olur. Kənd təsərrüfatı bitkilərində yüksək məhsul almaq üçün suvarma suyunun temperaturunu havanın (yer səthində bitkilərin altında formalaşan hərərət nəzərdə tutulur) temperaturuna yaxınlaşdırmaq tələb olunur. Lakin mövcud konstruksiyalı sugötürən qurğular bu tələbləri ödəmir. Bunu nəzərə alaraq konstruktiv cəhətdən olduqca sadə, iş prinsipinə görə etibarlı səth sugötürən qurğu işlənilib hazırlanmışdır. [1].

Qeyd etmək lazımdır ki, dünyanın əksər ölkələrində və keçmiş SSRİ məkanında səth sugötürən qurğuların həm nəzəriyyəsi, həm də praktiki tətbiqi inkişaf etdirilməmiş və ya olduqca az öyrənilmişdir.

Qurğu işlənilib hazırlanarkən keçmiş SSRİ məkanında və xarici ölkələrdə olan sugötürən qurğuların konstruksiyası, iş prinsipi və çatışmayan cəhətləri öyrənilmişdir. Araşdırmalar nəticəsində və patent axtarışı əsasında müəyyən edilmişdir ki, təqdim edilən qurğunun keçmiş SSRİ məkanında analoqu yoxdur.

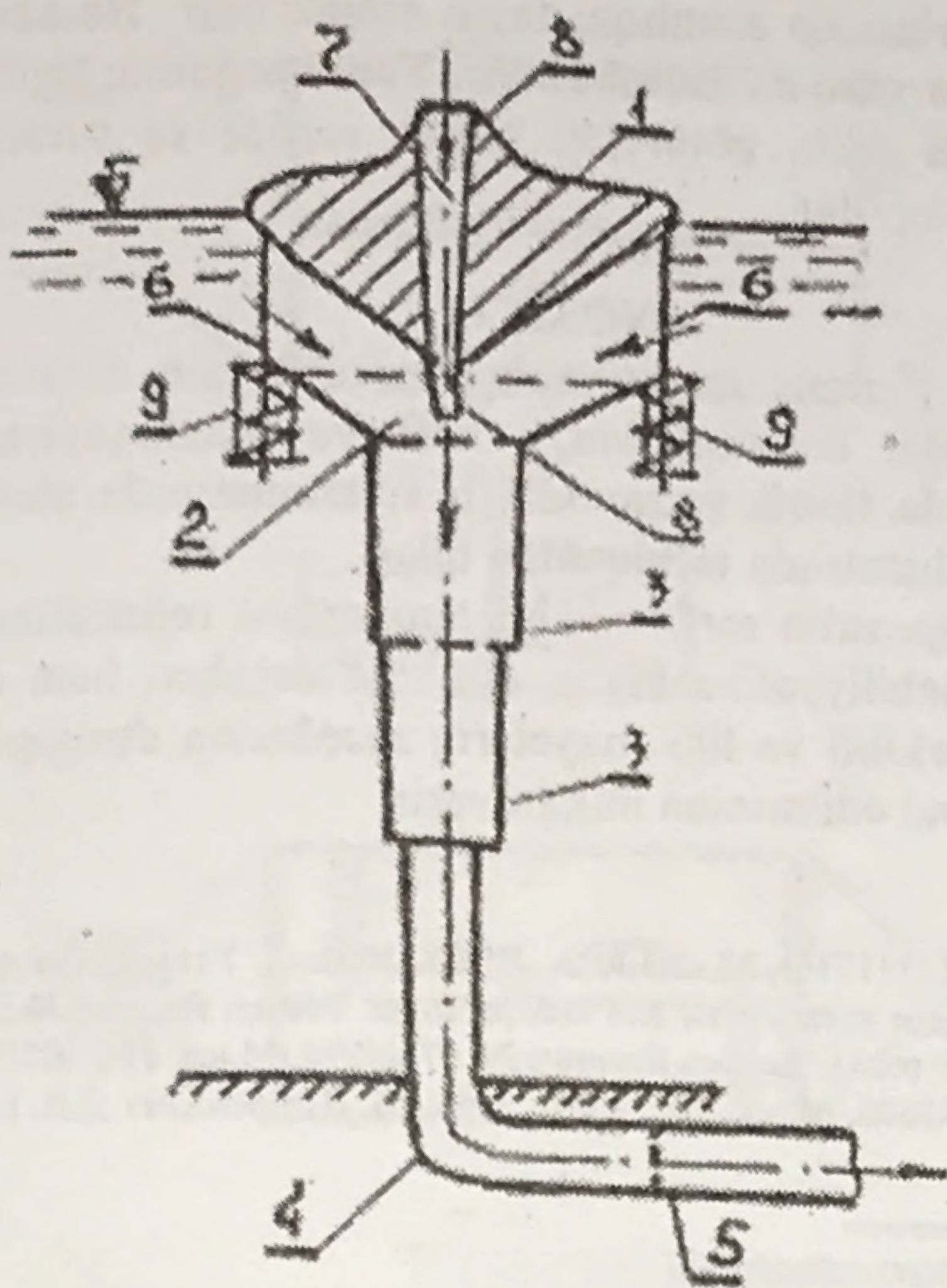
Tərəfimizdən hazırlanmış qurğuya 1991-ci ildən

SSRİ İxtiralar və Kəşflər Komitəsi tərəfindən patent verilməsi haqqında müsbət qərar qəbul etmişdir.

Ədəbiyyat mənbələrindən, bir-biri ilə teleskopik birləşmiş borulardan, giriş qıfından və üzgəcdən ibarət olan suqəbuledici qurğu məlumdur [2]. Bu qurğunun aşağıdakı çatışmazlıqları vardır. Əvvəla qurğu bir-birindən asılı olmayan iki müstəqil giriş qıfından ibarətdir. Mənbədə su səviyyəsi enəndə üst giriş qıfının aşağıya doğru hərəkəti məhdudlaşır. Nəticədə mənbədən qəbul edilən suyun sərfi dəyişir. İkinci giriş qıfı işə qoşulur. Hər iki giriş qıfları qurğuya birləşdiyi üçün onun konstruksiyası mürəkkəbləşir. Digər tərəfdən teleskopik birləşmiş su ötürən borular axım formasında olmadığından (onlar aşağıya doğru genişlənən formada olur) qurğuda kavitasiya prosesi baş verir. Belə ki, konstruksiyada kavitasiyaya qarşı element nəzərdə tutulmamışdır. Bu qurğu daha bir nöqsana malikdir. Qəbul edilən mayenin axımını saxlamaq üçün qurğuya zatvor (surğu) elementi əlavə etmək lazım gəlir. Zatvorun istismarı isə olduqca mürəkkəb olduğundan məlum suqəbuledici qurğunun istismar göstəriciləri aşağı düşür. Su anbarından su götürmək üçün üzgəcdən, teleskopik birləşmiş hərəkət edən borulardan, giriş qıfından, dirsəkdən və aparıcı borulardan ibarət olan iriqasiya sugötürən qurğusu da məlumdur [3]. Bu qurğuda teleskopik birləşmiş borular axım formasına uyğun olmadığından suyun şaquli istiqamətdə hərəkəti zamanı axının sıxılmış hissəsində vakuum yaranır və axımın boru divarından kənarlaşması baş verir. Nəticədə qurğuda kavitasiya hesabına titrəyiş əmələ gəlir və bu da qurğunun dağılmasına gətirib çıxarır. Bu məlum qurğuda suyu götürmək və kəsmək üçün həm də kavitasiya prosesini aradan qaldırmaq üçün əlavə elementlərin tikilməsi tələb olunur.

Su anbarlarından su götürmək üçün təklif edilən slindirik qurğu da məlumdur. Bu qurğu istiqamətləndirici konstruksiyalı su qəbul edən meydançadan, üzgəcdən, dirsəklərdən, teleskopik birləşmiş borulardan, dirsəkdən, dərinlik zatvorundan, boruların hərəkətini təmin edən çarxlardan, qaldırıcı-endirən avadanlıqdan və istismar yerindən ibarətdir [4]. Təsvir edilən qurğu olduqca böyük və mürəkkəb bir hidrotexniki qurğudur. Onun mürəkkəb konstruksiyaya və çətin istismar göstəricilərinə malik olması, material tutumluluğu, etibarsız işləməsi və s. çatışmazlıqları qurğunun tətbiqini olduqca çətinləşdirir. Məsələn, qurğunun işi zamanı üzən əşyalar (predmetlər) su səthində dirsəklər üstündə yerləşən suqəbuledici elementə düşərək onu bağlayır. Reşotka funksiyasını yerinə yetirən dirsəklər hərəkət edən borular içərisində yerləşdiyindən boruların divarı ilə dirsəklər arasında qalan boşluq üzən əşyalarla dolduğundan boruların şaquli hərəkəti dayanır. Nətic-





Şəkil. Sugötürən qurğu 1 - üzgəc; 2-giriş qıfı; 3 - teleskopik borular; 4 - dirsək; 5 - suötürən boru; 6 - birləşdirici və tutucu element; 7 - havaötürən konusvari boru; 8 - havaötürən borunun giriş və çıxış hissələri; 9 - sıxılmış yay.

ədə qurğu işləmək qabiliyyətini itirir. Bu qurğuda su götürməni dayandırmaq üçün dərinlik zatvorundan istifadə olunur. Zatvoru endirib-qaldırmaq üçün əlavə avadanlıqdan istifadə etmək lazım gəlir ki, bu da qurğunun konstruksiyasını və istimarını bir daha mürəkkəbləşdirir. Digər tərəfdən istiqamətləndirici element suyu böyük sürətlə hərəkətli və hərəkətsiz boruların içərisinə yönəldir. Bu zaman axın boruların divarından kənarlaşdığı üçün qurğunun içərisində qarmaqarışıq və burulğanlı axın hərəkəti baş verir. Nəticədə bütün tikintidə titrəyiş törəyir. Ona görə də suyun lazımsız enerjisini söndürmək üçün qurğunun daxilində enerjisöndürən element tikmək tələb olunur ki, bu da suqəbuledici qurğunun konstruksiyasını daha da mürəkkəbləşməsinə səbəb olur.

Yapon mütəxəssisləri daha bir su götürən qurğu icad etmişlər. Su səthindən su götürmək üçün nəzərdə tutulan qurğu giriş qıfından, hərəkətli üzgəcdən, birləşdirici elementlərdən, teleskopik birləşmiş borulardan, dirsəkdən, yastı zatvordan, qaldırıp-endirən mexanizmlərdən, xidmət meydançasından və qüllədən ibarətdir.

Maraqlıdır ki, bu təkmilləşdirilmiş qurğunun da su nəql edən hərəkətli teleskopik boruları da aşağı getdikcə genişlənən formada təklif edilmişdir. Yəni, kavitasiya prosesi və onun əleyhinə görə element nəzərə alınmamışdır. Digər tərəfdən qurğu iki qaldırıp-endirən mexanizm ilə təchiz edilmişdir ki, bu da onun konstruksiya və istimarını mürəkkəbləşdirir. Təhlillər göstərir ki, bu qurğu da əvvəlki kimi xeyli çatışmamazlıqla səciyyələnir və onların paktiki cəhətdən tətbiqi olduqca çətindir.

Yuxarıda qeyd edilən çatışmamazlıqları aradan qaldırmaq, qurğunun konstruksiyasını sadələşdirmək və etibarlılığını artırmaq üçün daha mükəmməl su götürən qurğu işlənilib hazırlanmışdır [1].

Su götürən qurğu üzgəcdən (paplavokdan) - 1, konoideal formalı giriş qıfından - 2, teleskopik birləşmiş aşağıya doğru daralan borulardan - 3, dirsək - 4 və üzən əşyaları tutan elementdən - 6, havaötürən konusvari borudan - 7, onun giriş və çıxış hissələrindən - 8 və sıxılmış yaydan - 9 ibarətdir (Şəkil).

Su götürən qurğu belə işləyir.

Üzgəc - 1, giriş qıfını - 2 onun girişində sabit basqını təmin etməklə suda (mayədə) batmış halda saxlayır. Bu zaman su mənbəyinin (məsələn, su anbarının) üst hissəsindən isti su qıfa 2, oradan teleskopik birləşmiş borulara 3, sonra isə dirsəyə 4 və aparıcı boruya 5 daxil olur.

Mənbədə mayenin səviyyəsi aşağı düşəndə teleskopik birləşmiş borular 3, qıf 2 və üzgəc 1 aşağı enir, mayenin səviyyəsi qalxanda onlar yuxarı hərəkət edirlər. Bu hesaba mənbədə mayenin səviyyəsindən və ya su anbarında suyun dərinliyindən, həcmindən və mövcud basqıdan asılı olmayaraq qurğu sabit (hesabat) sərfində avtomatik sugötürmə rejimində öz işini təmin edir.

Maye giriş qıfına 2 daxil olarkən axının sıxılması və sürətin artması baş verir. Axının sıxılan və sürətin artdığı yerdə boşluq (vakuum) yaranır. Bu zaman hava ötürən borudan 7 vakuum zonasına hava sorulur və kavitasiya hadisəsi yaradan proses aradan qaldırılır. Məlumdur ki, kavitasiya qurğularda titrəyiş, səs-küy, eroziya və son nəticədə qurğuların dağıdılmasına gətirib çıxarır. Havaötürən boru 7 və onun çıxmış ucluğu 8 havanı düz vakuum oblastına (zonasına) istiqamətləndirdiyindən həmin zonada təzyiqlər bərabərləşir və vakuum ləğv edilir.

Mənbədə su ölü həcm səviyyəsinə enəndə və ya mənbədə su qurtaranda, üzgəcin 1 ağırlığı və giriş qıfının altında yerləşən sıxılmış yayın 9 hesabına su götürən qıfın 2 ağzı avtomatik bağlanır. Giriş qıfı 2 üzgəc 1 vasitəsilə bağlanarkən havaötürən elementin 7 üst çıxışı hissəsi 8 hesabına qurğuya kənar əşyaların və suyun təkrar daxil olması aradan qaldırılır.

Mənbədən suyun götürülməsini istənilən vaxt dayandırmaq üçün üzgəc 1 üstünə əlavə yük qoymaq və ya ona xırdaca təsir etmək kifayətdir. Çünki sıxılmış yay 9 və üzgəcin 1 öz ağırlığı buna imkan verir.

Su götürən qurğunun hidravliki hesabı məlum giriş hissəsi konoideal formada, çıxış hissəsi isə silindrik formada olan taxma üçün aparılır. Qurğunun giriş hissəsinin ideal forması ya onun üstündəki basqının sabit olması hesabına qurğuya daxil olan su axının sürəti Bernulli tənliyinə görə belə təyin edilir [6].

$$V = \varphi \sqrt{2gH} \quad (1)$$

burada  $\varphi = 1$  olub sürət əmsalıdır;  
H- girişdə sabit basqıdır, m



$g=9,81 \text{ m/san}^2$  olub sərbəst düşmə təcilidir.

Qurğunun su götürmə qabiliyyəti aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$Q = \mu \omega \sqrt{2gH}, \quad (2)$$

burada  $\mu$  - sərf əmsalıdır;

$\omega = \pi D^2/4$  olub qıfın giriş ağzının canlı en kəsik sahəsidir,  $\text{m}^2$

$D$ -qıfın giriş diametridir,  $\text{m}$ .

Sərf əmsalının qiyməti konoidal formalı giriş üçün  $0,97 \div 0,98$  təşkil edir [6]. Bu qiymət hətta Reynolds ədədi  $Re_{kp} > 2320$  olanda belə özünü doğruldur.

Tələbat sərfinə ( $Q_{\text{tal}}$ ) və qəbul edilən surətə ( $v$ ) əsasən sugötürən qurğunun konstruktiv ölçülərini (1) və

(2) düsturları ilə asanlıqla təyin etmək olar. Hesabatı əksinə aparmaq da mümkündür. Yəni qurğunun ölçülərini qəbul edib, götürülən suyun sərfini və surətini hesablamaq olar.

### NƏTİCƏ

Hazırlanmış qurğu xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində, o cümlədən, neft və maşınqayırma sənayesində, fabrik və zavodların su təminatında, əhəlinin su təchizatında tətbiq edilə bilər.

Qurğu sabit sərf və sabit temperatur rejimlərində işləmək qabiliyyətinə malik olmaqla bərabər, həm də qarışıq tərkibli və lilli mayelərin mənbədən durulmuş halda qəbul edilməsinə imkan verir.

### ƏDƏBİYYAT

1. Гасанов С.Т. Устройство для забора воды. Патент СССР №4883468/15 (111716), М.кл5 E02 B5/08, 1991. 2. Устройство для отбора воды. Заявка Японии № 53-39697, М.кл. E02 B9/04, 1978. 3. Иригационное устройства для забора воды. Заявка Японии № 53-43728, М.кл. E02 B9/04, E02B13/00, 1978. 4. Цилиндрические затвор для забора воды. Заявка Японии № 57-40294, М.кл. E02 B7/32, 5/08, 1982. 5. Устройство для поверхностного водозабора. Заявка Японии №57-43686, М.кл. E02 B7/32, 1982. 6. Штеренлихт Д.В. Гидравлика М. Энергоатомиздат., 1984. 640 с.

## ЗАИЛЕНИЕ И ПРОМЫВКА ОТСТОЙНИКОВ

А.Ш.МАМЕДОВ, кандидат технических наук  
НИПИ "Суканал"

Применяемые в практике различные способы удаления осадка из отстойника зависят от типа сооружений, физико-механической характеристики отложений и условий эксплуатации. В ряде водоснабженческих отстойников применяется удаление осадка из камеры с помощью скребковых механизмов цепного или тележечного типов. Иногда применяются также шнековые конвейеры и песковые насосы, устанавливаемые на подвижных платформах. Последнее время часто используется гидромеханический способ удаления осадка из отстойника, при котором осадок разрыхляется и удаляется с помощью струи выходящей из sprысков напорного трубопровода [1, 2]. Надо отметить, что все вышеуказанные механизмы весьма сложны по конструкции, они требуют особого внимания при эксплуатации, энергоемки и не приемлемы для отстойников больших размеров.

Как показывает опыт эксплуатации Куринских очистных сооружений промывка радиальных и горизонтальных отстойников существующими методами очень трудоемка и требует колоссальных затрат энергии. Все эти недостатки влияют на общий режим очистных сооружений. Все эти осложнения в работе очистных сооружений в основном связаны с физико-механическим составом отложений Куринских вод. Более 70% отложений составляют глинистые частицы, которые осаждаются на дно камеры отстойника со временем коагулируются и увеличивается сопротивление отложений на сдвиг. В связи с этим скребковые механизмы радиальных отстойников и напор-

ные системы горизонтальных отстойников не работают в режиме проектных мощностей и быстро выходят из строя.

Для обеспечения нормального режима работы подобных очистных сооружений нами проведены исследования и предложен вариант строительства горизонтальных отстойников большого размера с периодической промывкой предварительного осветления забираемой воды.

Разработанная новая конструкция отстойника позволяет значительно уменьшить время и расход на промывку. Поставленная цель достигается тем, что средняя стенка отстойника обеспечена глубинными затворами, которые располагаются на уровне заиления камеры. Особенность такой конструкции отстойника заключается в следующем.

Затворы устраиваются в средней продольной стенке на уровне заиления камеры, а дно отстойника выполняется с поперечным уклоном в сторону боковых промывных коллекторов. Применение этой конструкции позволяет полностью использовать высотные элементы сооружения для получения максимальной энергии промывного потока. Такая компоновка элементов позволяет взмучивать наносные отложения высокоскоростным потоком выходящим из - под щита по всей длине камеры (рис.1). Это обеспечивает интенсивное разрыхление при промывке и при этом сокращается расход воды на промывку. Отстойник работает следующим образом. После заиления камеры прекращается подача воды в дан-